

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-127060
(43)Date of publication of application : 08.05.2002

(51)Int.Cl. B25J 13/00
B25J 9/22
G05B 19/42
G06F 3/00

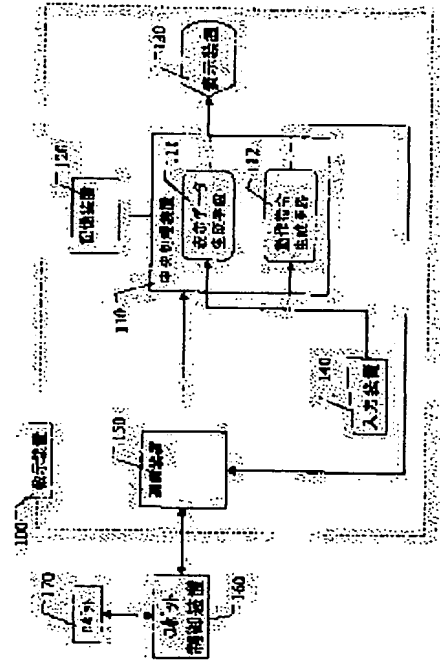
(21)Application number : 2000-322903 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(22)Date of filing : 23.10.2000 (72)Inventor : HORINOUCI TAKASHI
HASHIMOTO ATSUSANE

(54) ROBOT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize a burden when a user operates a robot device by constituting so as to simultaneously send an input signal from an operation key of an input device related to a teaching device by a means for generating display data arranged in the teaching device and a means for generating an operation command.

SOLUTION: The teaching device 100 for communicating with a robot control device 160 is provided with a communication device 150, a central processing unit 110, a storage device 120, the input device 140 and a display device 130. The central processing unit 110 can automatically generate the display data on an image displayed on the display device 130 and the operation command for operating a robot on the basis of various data stored in the storage device 120 and indicating an operation state of the robot and an input signal of the input device 140. The input signal from the input device 140 is simultaneously sent to a display data generating means 111 and an operation command generating means 112 arranged in the central processing unit 110 to realize the robot for reducing labor of input operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.01.2005
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USE ...)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-127060

(P2002-127060A)

(43) 公開日 平成14年5月8日(2002.5.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
B 2 5 J 13/00		B 2 5 J 13/00	Z 3 F 0 5 9
		9/22	A 5 E 5 0 1
G 0 5 B 19/42		G 0 5 B 19/42	U 5 H 2 6 9
G 0 6 F 3/00	6 5 1	G 0 6 F 3/00	6 5 1 A

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2000-322903(P2000-322903)

(22) 出願日 平成12年10月23日(2000.10.23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 堀ノ内 貴志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 橋本 教実

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100076174

弁理士 宮井 暎夫

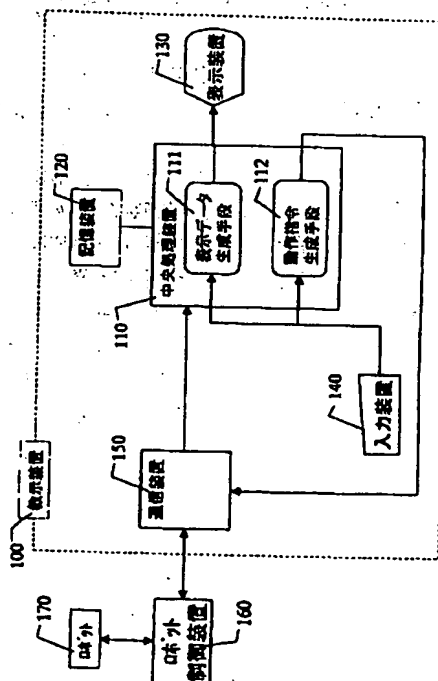
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボット装置

(57) 【要約】

【課題】 教示装置に係る入力装置の操作キーからの入力信号を、教示装置に設けた表示データを生成する手段と動作指令を生成する手段とで同時に送る構成とし、使用者が操作するときの負担を極力軽減する。

【解決手段】 ロボット制御装置160と通信を行う教示装置100は、通信装置150と、中央処理装置110と、記憶装置120と、入力装置140と、表示装置130とを有し、中央処理装置110は、記憶装置120に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置140の入力信号をもとに、表示装置130に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能とする。入力装置140からの入力信号を、中央処理装置110に設けた表示データ生成手段111と動作指令生成手段112とに同時に送ることにより、入力の操作を省力化したロボットを実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロボットと、このロボットを制御するロボット制御装置と、前記ロボット制御装置と通信を行う教示装置とを備え、前記教示装置は、前記ロボット制御装置と通信を行う通信装置と、前記通信装置と信号を入出力する中央処理装置と、前記中央処理装置と接続された記憶装置と、前記中央処理装置に信号を入力する入力装置と、前記中央処理装置から出力される信号に基づいて表示を行う表示装置とを有し、前記中央処理装置は、前記記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび前記入力装置の入力信号をもとに、前記表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能としたことを特徴とするロボット装置。

【請求項2】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けた請求項1記載のロボット装置。

【請求項3】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くする請求項1記載のロボット装置。

【請求項4】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くする請求項1または3記載のロボット装置。

【請求項5】 ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示する請求項1記載のロボット装置。

【請求項6】 ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示する請求項1または5記載のロボット装置。

【請求項7】 拡大または縮小表示時のロボットの動作速度に制限値を設けた請求項3、4、5または6記載のロボット装置。

【請求項8】 ロボットと、このロボットを制御するロボット制御装置と、前記ロボット制御装置と通信を行う教示装置と、前記教示装置と通信を行う撮像装置とを備え、前記教示装置は、前記ロボット制御装置および前記撮像装置と通信を行う通信装置と、前記通信装置と信号を入出力する中央処理装置と、前記中央処理装置と接続された記憶装置と、前記中央処理装置は、前記記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび前記入力装置の入力信号をもとに、前記表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能としたことを特徴とするロボット装置。

【請求項9】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けた請求項8記載のロボット装置。

【請求項10】 入力装置に、表示装置で表示させる画

像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くする請求項8記載のロボット装置。

【請求項11】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くする請求項8または10記載のロボット装置。

【請求項12】 ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示する請求項8記載のロボット装置。

【請求項13】 ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示する請求項8または12記載のロボット装置。

【請求項14】 ロボットと、このロボットを制御するロボット制御装置と、前記ロボット制御装置と通信を行う教示装置と、前記教示装置と通信を行う撮像装置とを備え、前記撮像装置は、焦点の調整機構を有するカメラと、前記調整機構を制御する焦点制御装置とを備え、前記教示装置は、前記ロボット制御装置および前記撮像装置と通信を行う通信装置と、前記通信装置と信号を入出力する中央処理装置と、前記中央処理装置と接続された記憶装置と、前記中央処理装置に信号を入力する入力装置と、前記中央処理装置から出力される信号に基づいて表示を行う表示装置とを有し、前記中央処理装置は、前記記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび前記入力装置の入力信号をもとに、前記表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令およびカメラの焦点を制御するため前記焦点制御装置に与えられる動作指令とを自動的に生成可能としたことを特徴とするロボット装置。

【請求項15】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けた請求項14記載のロボット装置。

【請求項16】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くする請求項14記載のロボット装置。

【請求項17】 入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くする請求項14または16記載のロボット装置。

【請求項18】 ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示する請求項14記載のロボット装置。

【請求項19】 ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示する請求項14または18記載のロボット装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ロボットの教示

作業、またはロボットの運転作業を行うロボット装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】教示装置から入力される指令を記憶して動作するロボットは、従来、表示装置に表示されるロボットの位置姿勢情報、順序情報、作業条件を確認しながら、使用者が教示装置を直接操作することでロボット動作の指令を送る。教示装置は、動作速度または動作形態の選択や、移動の指令を入力する操作キーを備えている。たとえば教示作業において、使用者が、操作キーを操作することで動作軌跡上の代表点にロボットを誘導し、その点での位置姿勢情報を教示点データとして登録する。使用者が、この作業を順次繰り返して、複数の教示点を登録することにより、ある軌跡上を動作するロボットのプログラムとなる。

【0003】教示装置は、表示装置に表示される画面を設定するための操作キーを備えており、使用者が、前記操作キーを操作することで、ロボットのプログラム選択を行うための専用の画面へと遷移させて、記憶装置に登録されたプログラムの一覧から、所望するプログラムを選択し決定する。

【0004】ロボットの制御装置、または教示装置は、ロボットのサーボ電源の投入および遮断、ロボットのプログラムの再生および停止、またはロボットを緊急停止するための各種専用スイッチを備えている。たとえば運転作業において、使用者がこれら専用スイッチを操作することでロボットの運転を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、ロボットの教示作業の容易化として、ロボットや周辺環境の空間的な位置および動きを使用者が直感的に認識することを可能とするためにロボットのアームや周辺環境の形状を立体的にグラフィック表示する機能や、撮像装置で撮影した映像を表示する機能を有し、かつ大型画面で形成される表示装置を備えた教示装置が採用されつつある。

【0006】たとえば上記の教示装置を用いて教示をするとき、ワークに対する教示点を登録する場合、まず使用者が移動の指令を入力する操作キーを操作して、ロボット手先のツールを目標のワーク近傍に接近させたのち、つぎに使用者がロボットの動作速度を低速に設定するかロボットの動作形態をピッチ移動に切り替えて、先端の位置を微調整する。このときのツールとワークとの空間的な関係や、撮像装置から得られた映像を表示装置に表示することで、使用者はツールの移動方向やツール先端とワークとの距離などを表示装置上で確認しながらロボットを操作することができる。

【0007】つまり、教示点を登録する作業において、ツールをワーク近傍に接近させる過程と、ツール先端の位置を微調整する過程とがあり、この過程が切り替わる場合に、使用者はロボットの動作速度や動作の形態を設

定する操作や、表示装置上で画像を表示する倍率（ズーム値）などの表示の形態を設定する操作を行う必要があり、教示点を登録するたびにこれら設定の操作を繰り返すことは、使用者にとって負担となる。

【0008】したがって、この発明の目的は、教示装置に係る入力装置の操作キーからの入力信号を、教示装置に設けた表示データを生成する手段と動作指令を生成する手段とで同時に送る構成とし、使用者が表示と動作のいずれか一方の状態を設定するとき、他方に最適な値が自動的に設定されることで、使用者が操作するときの負担を極力軽減するロボット装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためにこの発明の請求項1記載のロボット装置は、ロボットと、このロボットを制御するロボット制御装置と、前記ロボット制御装置と通信を行う教示装置とを備え、前記教示装置は、前記ロボット制御装置と通信を行う通信装置と、前記通信装置と信号を入出力する中央処理装置と、前記中央処理装置と接続された記憶装置と、前記中央処理装置に信号を入力する入力装置と、前記中央処理装置から出力される信号に基づいて表示を行う表示装置とを有し、前記中央処理装置は、前記記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび前記入力装置の入力信号をもとに、前記表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能とした。

【0010】このように、中央処理装置は、記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置の入力信号をもとに、表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能としたので、使用者が、教示装置に係る表示装置に表示されるロボットを確認しながらロボットを操作する場合に、入力装置からの入力信号を、中央処理装置に設けた表示データを生成する手段と動作指令を生成する手段とに同時に送ることにより、入力の操作を省力化したロボットを実現する。これにより、使用者が表示と動作のいずれか一方の状態を設定するとき、他方に最適な値が自動的に設定され、使用者が操作するとの負担を極力軽減することができる。

【0011】請求項2記載のロボット装置は、請求項1において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けた。このように、ある視線方向と距離から見たロボットまたは周辺環境を立体的に表示するとき、画像の表示倍率を変更する専用の操作キーを入力装置に設けることで、表示倍率を変更する操作を少ないキー操作で行えるという作用を有する。

【0012】請求項3記載のロボット装置は、請求項1において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くする。このように、ロボッ

トの先端の位置を微調整する過程において、表示倍率を増加させる操作キーを操作して画像を拡大して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を遅くすることで、使用者が動作速度を設定する操作を省略できるという作用を有する。

【0013】請求項4記載のロボット装置は、請求項1または3において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くする。このように、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程において、表示倍率を減少させる操作キーを操作して画像を縮小して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を早くすることで、使用者が動作速度を設定する操作を省略できるという作用を有する。

【0014】請求項5記載のロボット装置は、請求項1において、ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示する。このように、ロボットの先端の位置を微調整する過程において、ロボットの動作速度を遅くするときに、画像を拡大して表示することで、使用者が表示の倍率を設定する操作を省略できるという作用を有する。

【0015】請求項6記載のロボット装置は、請求項1または5において、ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示する。このように、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程において、ロボットの動作速度を早くするときに、画像を縮小して表示することで、使用者が表示の倍率を設定する操作を省略できるという作用を有する。

【0016】請求項7記載のロボット装置は、請求項3、4、5または6において、拡大または縮小表示時のロボットの動作速度に制限値を設けた。このように、画像を拡大または縮小の表示とするときのロボットの動作速度に制限値を設けることで、使用者が不用意に表示倍率を設定した場合でも、使用者の安全性が十分確保できる動作速度の範囲内で使用できるという作用を有する。

【0017】請求項8記載のロボット装置は、ロボットと、このロボットを制御するロボット制御装置と、前記ロボット制御装置と通信を行う教示装置と、前記教示装置と通信を行う撮像装置とを備え、前記教示装置は、前記ロボット制御装置および前記撮像装置と通信を行う通信装置と、前記通信装置と信号を入出力する中央処理装置と、前記中央処理装置と接続された記憶装置と、前記中央処理装置に信号を入力する入力装置と、前記中央処理装置から出力される信号を基づいて表示を行う表示装置とを有し、前記中央処理装置は、前記記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび前記入力装置の入力信号をもとに、前記表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能とした。

【0018】このように、教示装置は、ロボット制御装置および撮像装置と通信を行う通信装置と、通信装置と信号を入出力する中央処理装置とを有するので、撮像装置で撮影したロボットの動いている映像を表示装置に表示することができ、使用者は表示装置に表示される仮想のロボットを操作することで、実際のロボットを操作できるという作用を有する。中央処理装置は、記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置の入力信号をもとに、表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能としたので、請求項1と同様の作用を有する。

【0019】請求項9記載のロボット装置は、請求項8において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けた。このように、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けたので、請求項2と同様の作用を有する。

【0020】請求項10記載のロボット装置は、請求項8において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くする。このように、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くするので、請求項3と同様の作用を有する。

【0021】請求項11記載のロボット装置は、請求項8または10において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くする。このように、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くするので、請求項4と同様の作用を有する。

【0022】請求項12記載のロボット装置は、請求項8において、ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示する。このように、ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示するので、請求項5と同様の作用を有する。

【0023】請求項13記載のロボット装置は、請求項8または12において、ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示する。このように、ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示するので、請求項6と同様の作用を有する。

【0024】請求項14記載のロボット装置は、ロボットと、このロボットを制御するロボット制御装置と、前記ロボット制御装置と通信を行う教示装置と、前記教示装置と通信を行う撮像装置とを備え、前記撮像装置は、

焦点の調整機構を有するカメラと、前記調整機構を制御する焦点制御装置とを有し、前記教示装置は、前記ロボット制御装置および前記撮像装置と通信を行う通信装置と、前記通信装置と信号を入出力する中央処理装置と、前記中央処理装置と接続された記憶装置と、前記中央処理装置に信号を入力する入力装置と、前記中央処理装置から出力される信号を基づいて表示を行う表示装置とを有し、前記中央処理装置は、前記記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび前記入力装置の入力信号をもとに、前記表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令およびカメラの焦点を制御するため前記焦点制御装置に与えられる動作指令とを自動的に生成可能とした。

【0025】このように、撮像装置は、焦点の調整機構を有するカメラと、調整機構を制御する焦点制御装置とを有し、教示装置は、ロボット制御装置および撮像装置と通信を行う通信装置と、通信装置と信号を入出力する中央処理装置とを有するので、撮像装置で撮影したロボットの動いている映像を表示装置に表示することができ、使用者は表示装置に表示される仮想のロボットを操作することで、実際のロボットを操作できるという作用を有する。また、撮像装置で撮影した映像を表示装置に表示するとき、撮像装置に内蔵したカメラの焦点をも操作できるという作用を有する。また、中央処理装置は、記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置の入力信号をもとに、表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令およびカメラの焦点を制御するため焦点制御装置に与えられる動作指令とを自動的に生成可能としたので、請求項1と同様の作用を有する。

【0026】請求項15記載のロボット装置は、請求項14において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けた。このように、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けたので、請求項2と同様の作用を有する。また、操作キーにより撮像装置に内蔵したカメラの焦点をも操作できる。

【0027】請求項16記載のロボット装置は、請求項14において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くする。このように、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くするので、請求項3と同様の作用を有する。

【0028】請求項17記載のロボット装置は、請求項14または16において、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くする。このように、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示

倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くするので、請求項4と同様の作用を有する。

【0029】請求項18記載のロボット装置は、請求項14において、ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示する。このように、ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示するので、請求項5と同様の作用を有する。

10 【0030】請求項19記載のロボット装置は、請求項14または18において、ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示する。このように、ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示するので、請求項6と同様の作用を有する。

【0031】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施の形態を図1～図4に基づいて説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態の原理を示すブロック図である。

20 【0032】図1に示すように、ロボット170と、このロボット170を制御するロボット制御装置160と、ロボット制御装置160と通信を行う教示装置100とを備え、教示装置100は、ロボット制御装置160と通信を行う通信装置150と、通信装置150と信号を入出力する中央処理装置110と、中央処理装置110と接続された記憶装置120と、中央処理装置110に信号を入力する入力装置140と、中央処理装置110から出力される信号を基づいて表示を行う表示装置130とを有する。

30 【0033】記憶装置120は、教示装置用の動作プログラム、ロボット制御装置160から通信装置150を介して読み出したロボットのプログラムや動作データ、ロボットの形状や周辺装置の形状やワークの形状などを表す形状データ、使用者が定義する設定データを格納する。中央処理装置110は、記憶装置120から教示装置用の動作プログラムを読み出して動作する。入力装置140は、ロボットの動作速度や動作の形態および表示の形態を設定するための操作キーを備え、使用者が操作キーを操作するとき、その入力信号を中央処理装置110に与える。中央処理装置110は、記憶装置120に格納された各種データおよび入力装置140の入力信号をもとに、表示データを生成する表示データ生成手段111と、ロボットを動作させるための動作指令を生成する動作指令生成手段112とを有している。中央処理装置110が生成した、表示データは表示装置130でグラフィック表示し、動作指令は通信装置150を介してロボット制御装置160に送られる。ロボット制御装置160は、与えられた動作指令をもとにロボット170を動作させる。

50 【0034】図2はこの発明の実施の形態における教示

装置の外観の一例を示した正面図である。図2に示すように、教示装置100の中央には表示装置130を備え、表示装置130の上部に操作モード切替スイッチ201、プログラム起動スイッチ202、プログラム停止スイッチ203、サーボ電源投入スイッチ204、サーボ電源遮断スイッチ205、および非常停止スイッチ206を配置し、上部以外には、多数の操作キー210から成る操作キー群A、B、Cを備えている。操作キー群AおよびBには、ロボットを手動で操作するための直交方向の送りおよび各軸まわりの回転の動作指令を入力する操作キーや、画面に設定画面が表示されたときに設定項目の間を移動または設定項目を選択するための操作キーを含んでいる。

【0035】図3はこの発明の実施の形態における教示装置の操作キー群Cを拡大した概念図である。図3に示すように、操作キー群Cには、表示装置130に画像を表示する倍率（ズーム値）を増減させるためのズームインキー301とズームアウトキー302、ロボットの動作形態をジョグ移動とピッチ移動とで切り替えるためのピッチON/OFFキー303、画面の表示と動作速度の関係を設定するための設定画面呼出キー304、およびあらかじめ設定した制限速度をロボットの動作速度に用いるかどうかを設定するための制限速度ON/OFFキー305を含んでいる。

【0036】図4はこの発明の第1の実施の形態において表示データ生成手段が生成する表示データの一例を示した操作画面の概要図である。この図によれば、操作画面400において、ロボット制御装置160からバッファリングしたロボットのプログラムに含まれる教示点データや動作データおよび記憶装置120に格納された形状データをもとにして、プログラム中の教示点401、現在のロボットの先端402、直交のジョグ移動モードにおいて使用者が直前に操作した操作キーと対応するロボットの先端の移動方向と1秒間で移動する量を示す移動速度ベクトル403、ロボットのアーム404、ワーク405が、ある視線方向と距離から見たように立体的に表示された状態を示している。また、現在のグラフィック表示のズーム値406、ロボットの動作速度407、ロボットのピッチ移動の設定状態408、および制限速度の設定状態409を文字をつかって画面上に表示する。なお、ピッチ移動の設定状態408および制限速度の設定状態409は、それぞれの設定がONとOFFとで状態が切り替わるとき、状態が変化したことを文字をつかって表示する。

【0037】以上のようにこの実施の形態によれば、中央処理装置110は、記憶装置112に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置140の入力信号をもとに、表示装置130に表示させる画像*

*の表示データと、ロボット170を動作させるための動作指令とを生成するので、使用者が、教示装置に係る表示装置130に表示されるロボット170を確認しながらロボット170を操作する場合に、入力装置140からの入力信号を、中央処理装置110に設けた表示データを生成する手段111と動作指令を生成する手段112とに同時に送ることにより、入力操作を省力化したロボットを実現する。これにより、使用者が表示と動作のいずれか一方の状態を設定するとき、他方に最適値が自動的に設定され、使用者が操作するとの負担を極力軽減することができる。

【0038】また、グラフィック表示機能を有する表示装置上に、ロボットやロボットに取り付けたツールや周辺の形状を立体的に表示することで、それぞれの物体の空間的な関係を、使用者は容易に認識できる。

【0039】この発明の第2の実施の形態を説明する。第1の実施の形態において、使用者が、入力装置に設けられたズームインキー301またはズームアウトキー302を操作するとき、操作キーの入力信号は表示データ生成手段111に与えられる。表示データ生成手段111は、記憶装置120に格納されたロボットのプログラムや動作データ、ロボットの形状、周辺装置の形状、ワークの形状などを表す形状データをもとに、使用者が設定したズーム値に対応した表示データを生成する。さらに、表示装置130は、生成された表示データをグラフィック表示する。

【0040】また、ズームインキー301またはズームアウトキー302を押すたびにあらかじめ設定した量でズーム値が増減するが、あらかじめ設定した時間以上に操作キー押し続ける場合は、ズーム値を増減する量を大きくすることで、使用者が日標とするズーム値にすばやく設定できるようにする。

【0041】この発明の第3実施の形態を図5～図7に基づいて説明する。ブロック図、教示装置の構成は第1の実施の形態と同様である。図5はこの発明の第3の実施の形態においてロボットの動作速度を自動的に設定するための計算式をグラフ化した説明図であり、ズームインキー301を操作してグラフィック表示を拡大して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を自動的に遅くする場合の、ズーム値とオーバーライド値の関係を示したものである。図5では、横軸xをズーム値、縦軸yをオーバーライド値を示す。

【0042】使用者がズームインキー301またはズームアウトキー302を操作してズーム値を設定するとき、ロボットの動作速度を自動的に設定するための計算式を以下に示す。

【0043】

$$Y = 100 / (a \times (x - b + 100)) (\%) \quad \cdots (式1)$$

(x > b)

※50※ Y: ロボットの動作速度に乘算する値（オーバーライド

値)

x: 画像の表示倍率(ズーム値)

a: ズーム値の増加に対するオーバーライド値の変化する強さ(変化の強さ)

b: (式1)の計算を有効にするズーム値の境界(開始ズーム値)

$V = V_s \times (Y/100)$ (m/s) ... (式2)

V: ロボット制御装置に動作指令として与えるロボットの動作速度

V_s : あらかじめ設定したロボットの動作速度

上記の計算式により、教示点の登録において、登録したい教示点の位置へロボットをすばやく移動する過程では一定の動作速度でロボットを動作させ、またロボットの先端の位置を微調整する過程では、使用者がグラフィック表示を拡大して表示する操作にあわせて、ロボットの動作速度を遅くする。逆に、グラフィック表示を縮小して表示する場合も同様で、ズーム値が開始ズーム値に等しくなるまでは、ロボットの動作速度を早くする。

【0044】図6はこの発明の第3の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示したフローチャート、図7は第3の実施の形態において設定画面の一例を示した概念図である。

【0045】図6に示すように、ステップ601から処理を開始し、ステップ602でどの操作キーが押されたかどうかを判別する。設定呼出キー304が押されたとき、ステップ610に移り、図7に示す設定画面700を表示装置130に表示したのち、ステップ611に移る。設定画面700において、使用者が変化の強さ701および開始ズーム値702のそれぞれの入力ボックスに値を入力し、OKボタン710を選択するとき、ステップ612でOKボタンが押されたときと判断された結果、ステップ613に移り、入力した各値を記憶装置120に格納して、ステップ640に移り処理を終了する。なお、設定画面700においてキャンセルボタン720を選択するとき、ステップ612でキャンセルボタンが押されたときと判断された結果、入力した各値を無視して、ステップ640に移り処理を終了する。

【0046】また、ステップ602でズームインキー301またはズームアウトキー302が押されたときと判断されるとき、ステップ620に移り、操作した操作キーに対応して現在のズーム値を変更する。ステップ620より、一方は表示データ生成手段111の内部のステップ621に移り、変更したズーム値にしたがい表示データを生成したのち、ステップ640に移り処理を終了する。他方はステップ630に移り、現在のズーム値と開始ズーム値とで比較する。現在のズーム値が開始ズーム値より大きいと判断されるとき、動作指令生成手段112の内部のステップ631に移り、あらかじめ記憶装置120に格納した変化の強さaと開始ズーム値bを読み出して、(式1)および(式2)を用いてロボットの動

作速度を決定し、ステップ632で動作速度を変更する指令を生成したのち、ステップ640に移り処理を終了する。なお、現在のズーム値が開始ズーム値より小さいと判断されるとき、ステップ640に移り処理を終了する。

【0047】以上のようにこの実施の形態によれば、ロボットの先端の位置を微調整する過程において、表示倍率を増加させる操作キーを操作して画像を拡大して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を遅くすること10で、使用者が動作速度を設定する操作を省略できる。また、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程において、表示倍率を減少させる操作キーを操作して画像を縮小して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を早くすることで、使用者が動作速度を設定する操作を省略できる。

【0048】この発明の第4の実施の形態を図8および図9に基づいて説明する。ブロック図、教示装置の構成は第1の実施の形態と同様である。図8はこの発明の第4の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示したフローチャートであり、使用者がロボットの動作速度を遅くするときに、表示装置130のグラフィック表示を自動的に拡大して表示する場合において、中央処理装置110が行う処理の流れを示したものである。図9は第4の実施の形態において設定画面の一例を示した概念図である。

【0049】図8に示すように、ステップ801から処理を開始し、ステップ802でどの操作キーが押されたかどうかを判別する。設定呼出キー304が押されたとき、ステップ810に移り、図9に示す設定画面900を表示装置130に表示したのち、ステップ811に移る。設定画面900において、ピッチ移動するときのズーム値(ピッチ時ズーム値)の入力ボックスに値を入力し、OKボタン910を選択するとき、ステップ812でOKボタン910が押されたときと判断された結果、ステップ813に移り、入力した値を記憶装置120に格納して、ステップ870に移り処理を終了する。なお、設定画面900においてキャンセルボタン920を選択するとき、ステップ812でキャンセルボタンが押されたときと判断された結果、入力した値を無視して、ステップ870に移り処理を終了する。

【0050】また、ステップ802でピッチON/OFFキー303が押されたときと判断されるとき、ステップ820に移り、現在のロボットの動作形態がピッチ移動に設定されているかどうかを判別する。ピッチ移動がオフ設定にあると判断されるとき、ステップ830に移りピッチ移動をオン設定に切り替える。ステップ830より、一方はステップ850に移り動作形態をピッチ移動モードとする動作指令を生成し、ステップ870に移り終了する。他方はステップ831に移り、現在のズーム値を「一時ズーム値」として記憶装置120に格納した

のち、ステップ832であらかじめ記憶装置120に格納した「ピッチ時ズーム値」を読み出して新しいズーム値に設定し、ステップ833で変更したズーム値にしたがい表示データを生成したのち、ステップ870に移り処理を終了する。

【0051】またピッチ移動がオン設定にあると判断されるとき、ステップ840に移りピッチ移動をオフ状態に切り替える。ステップ840より、一方はステップ860に移り動作形態をジョグ移動モードとする動作指令を生成し、ステップ870に移り終了する。他方はステップ841に移り、あらかじめ記憶装置120に格納した「一時ズーム値」を読み出して新しいズーム値に設定し、ステップ833で変更したズーム値にしたがい表示データを生成したのち、ステップ870に移り処理を終了する。これにより、教示点の登録において、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程では自動的にグラフィック表示を縮小して表示し、またロボットの先端の位置を微調整する過程では拡大して表示する。

【0052】以上のようにこの実施の形態によれば、ロボットの先端の位置を微調整する過程において、ロボットの動作速度を遅くするときに、画像を拡大して表示することで、使用者が表示の倍率を設定する操作を省略できる。また、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程において、ロボットの動作速度を早くするときに、画像を縮小して表示することで、使用者が表示の倍率を設定する操作を省略できる。

【0053】この発明の第5の実施の形態を図10および図11に基づいて説明する。ブロック図、教示装置の構成は第1の実施の形態と同様である。図10はこの発明の第5の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示したフローチャートであり、使用者がズームインキー301を操作してグラフィック表示を拡大して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を自動的に遅くするロボットの場合において、動作速度に制限値を設けた状態で、中央処理装置110が行う処理の流れを示したものである。図11は第5の実施の形態において設定画面の一例を示した概念図である。

【0054】図10に示すように、ステップ1001から処理を開始し、ステップ1002でどの操作キーが押されたかどうかを判別する。設定呼出キー304が押されたか判断されるとき、ステップ1010に移り、図11に示す設定画面1100を表示装置130に表示したのち、ステップ1011に移る。設定画面1100において、使用者が変化の強さ1101や開始ズーム値1102および制限速度1103のそれぞれの入力ボックスに値を入力し、OKボタン1110を選択するとき、ステップ1012でOKボタンが押されたか判断された結果、ステップ1013に移り、入力した各値を記憶装置120に格納して、ステップ1050に移り処理を終了

する。なお、設定画面1100においてキャンセルボタン1120を選択するとき、ステップ1012でキャンセルボタンが押されたか判断された結果、入力した各値を無視して、ステップ1050に移り処理を終了する。

【0055】また、ステップ1002で制限速度ON/OFFキー305が押されたか判断されるとき、ステップ1020に移り、現在の制限速度が有効（オン）または無効（オフ）に設定されているかどうかを判別する。制限速度がオフ設定にあると判断されるとき、ステップ1021に移り制限速度をオン設定に切り替え、ステップ1023に移り制限速度を有効とする動作指令を生成し、ステップ1050に移り終了する。また制限速度がオン設定にあると判断されるとき、ステップ1022に移り制限速度をオフ設定に切り替え、ステップ1024に移り制限速度を無効とする動作指令を生成し、ステップ1050に移り終了する。

【0056】また、ステップ1002でズームインキー301またはズームアウトキー302が押されたか判断されるとき、ステップ1030に移り操作した操作キーに対応して現在のズーム値を変更する。ステップ1030より、一方は表示データ生成手段111の内部のステップ1031で変更したズーム値にしたがい表示データを生成したのち、ステップ1050に移り処理を終了する。他方はステップ1040に移り、現在のズーム値と開始ズーム値とで比較する。現在のズーム値が開始ズーム値より大きいと判断されるとき、動作指令生成手段112の内部のステップ1041に移り、あらかじめ記憶装置120に格納した変化の強さaおよび開始ズーム値bを読み出して、(式1)および(式2)を用いてロボットの動作速度を決定し、ステップ1042で動作速度を変更する指令を生成したのち、ステップ1050に移り処理を終了する。なお、現在のズーム値が開始ズーム値より小さいと判断されるとき、ステップ1050に移り処理を終了する。これにより、ロボットの先端の位置を微調整する過程で、あらかじめ設定したロボットを操作する使用者の安全性が十分確保できる制限速度Vdをもとに、グラフィック表示を拡大して表示するときの実際の動作速度Vを決定する。

【0057】以上のようにこの実施の形態によれば、画像を拡大または縮小の表示とするときのロボットの動作速度に制限値を設けることで、使用者が不用意に表示倍率を設定した場合でも、使用者の安全性が十分確保できる動作速度の範囲内で使用できる。

【0058】この発明の第6の実施の形態を図12および図13に基づいて説明する。図12はこの発明の第6の実施の形態の原理を示すブロック図であり、教示装置100に撮像装置1200を備えた状態で、撮像装置1200から入力される撮像を表示装置130上に表示させるときの原理を示す。

【0059】図12に示すように、ロボット170と、

10

20

30

40

50

このロボット170を制御するロボット制御装置160と、ロボット制御装置160と通信を行う教示装置100と、教示装置100と通信を行う撮像装置1200とを備え、教示装置100は、ロボット制御装置160および撮像装置1200と通信を行う通信装置150と、通信装置150と信号を入出力する中央処理装置110と、中央処理装置110と接続された記憶装置120と、中央処理装置110に信号を入力する入力装置と、中央処理装置110から出力される信号を基づいて表示を行う表示装置130とを有する。

【0060】撮像装置1200は、内蔵のカメラ1201のレンズを通して入力された映像を、内部の画像処理装置1202で信号化し、その信号を教示装置100の通信装置150に与える。前記信号は、カメラ1201から入力された撮像データとして、記憶装置120に格納できるようにする。なお、記憶装置120は、教示装置用の動作プログラム、ロボット制御装置160から通信装置150を介して読み出したロボットのプログラムや動作データ、使用者が定義する設定データをも格納する。中央処理装置110は、記憶装置120から教示装置用の動作プログラムを読み出して動作する。入力装置140は、ロボットの動作速度や動作の形態および表示の形態を設定するための操作キーを備え、使用者が操作キーを操作するとき、その入力信号を中央処理装置110に与える。中央処理装置110は、記憶装置120に格納された各種データおよび入力装置140の入力信号をもとに、表示データを生成する表示データ生成手段111と、ロボットを動作させるための動作指令を生成する動作指令生成手段112とを有している。中央処理装置110が生成した、表示データは表示装置130で表示し、動作指令は通信装置150を介してロボット制御装置160に送られる。ロボット制御装置160は、与えられた動作指令をもとにロボット170を動作させる。

【0061】図13はこの発明の第6の実施の形態において表示データ生成手段が生成する表示データの一例を示した操作画面の概要図である。この図によれば、操作画面1300において、ロボット制御装置170からバッファリングした動作データおよび記憶装置120に格納されたロボット周辺の撮像データ1301に重ねて、現在の表示のズーム値1302やロボットの動作速度1303やロボットのピッチ移動の設定状態1304および制限速度の設定状態1305を、文字として画面上に表示される。ピッチ移動の設定状態1304および制限速度の設定状態1305は、それぞれの設定がONとOFFとで状態が切り替わるとき、状態が変化したことを文字をつかって表示する。

【0062】以上のようにこの実施の形態によれば、教示装置100は、ロボット制御装置160および撮像装置1200と通信を行う通信装置150と、通信装置1

50と信号を入出力する中央処理装置110とを有するので、撮像装置1200で撮影したロボットの動いている映像を表示装置130に表示することができ、使用者は表示装置130に表示される仮想のロボットを操作することで、実際のロボットを操作できる。その他の構成効果は、第1の実施の形態と同様である。

【0063】この発明の第7の実施の形態を説明する。第6の実施の形態において、使用者が、入力装置に設けられたズームインキー301またはズームアウトキー302を操作するとき、操作キーの入力信号は表示データ生成手段111に与えられる。表示データ生成手段111は、記憶装置120に格納された撮像データもとに、使用者が設定したズーム値に対応した表示データを生成する。さらに、表示装置130は、生成された表示データを表示する。

【0064】また、ズームインキー301またはズームアウトキー302を押すたびにあらかじめ設定した量でズーム値が増減するが、あらかじめ設定した時間以上に操作キー押し続ける場合は、ズーム値を増減する量を大きくすることで、使用者が目標とするズーム値にすばやく設定できるようにする。

【0065】この発明の第8の実施の形態を説明する。第6の実施の形態において、ズームインキー301を操作して撮像を拡大して表示するとき、上記の(式1)および(式2)を用いて、ロボットの動作速度を自動的に設定する。

【0066】このときの中央処理装置110が行う処理の流れは、図6の流れに従う。これにより、教示点の登録において、登録したい教示点の位置へロボットをすばやく移動する過程では一定の動作速度でロボットを動作させ、またロボットの先端の位置を微調整する過程では、使用者が撮像を拡大して表示する操作にあわせて、ロボットの動作速度を遅くする。

【0067】逆に、撮像を縮小して表示する場合も同様で、ズーム値が開始ズーム値に等しくなるまでは、ロボットの動作速度を早くする。

【0068】この発明の第9の実施の形態を説明する。第6の実施の形態において、使用者がロボットの動作速度を遅くするときに、図8に示す中央処理装置110が行う処理の流れにしたがい、表示装置130の撮像を自動的に拡大して表示する。

【0069】これにより、教示点の登録において、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程では自動的に撮像を縮小して表示し、またロボットの先端の位置を微調整する過程では拡大して表示する。

【0070】この発明の第10の実施の形態を図14に基づいて説明する。図14はこの発明の第10の実施の形態の原理を示すブロック図であり、教示装置100に、外部からの動作指令によりカメラの焦点が制御され

る撮像装置1400を備えた状態で、撮像装置1400から入力される撮像を表示装置130上に表示させるときの原理を示す。

【0071】図14に示すように、ロボット170と、このロボットを制御するロボット制御装置と、ロボット制御装置と通信を行う教示装置100と、教示装置100と通信を行う撮像装置1400とを備え、撮像装置1400は、焦点の調整機構を有するカメラ1401と、調整機構を制御する焦点制御装置1403とを備え、教示装置100は、ロボット制御装置160および撮像装置1400と通信を行う通信装置150と、通信装置150と信号を入出力する中央処理装置110と、中央処理装置110と接続された記憶装置120と、中央処理装置110に信号を入力する入力装置140と、中央処理装置110から出力される信号に基づいて表示を行う表示装置130とを有する。

【0072】撮像装置1400は内蔵のカメラ1401のレンズを通して入力された映像を、内部の画像処理装置1402で信号化し、その信号を教示装置100の通信装置150に与える。前記信号は、カメラ1201から入力された撮像データとして、記憶装置120に格納できるようにする。なお、記憶装置120は、教示装置用の動作プログラム、ロボット制御装置160から通信装置150を介して読み出したロボットのプロプログラムや動作データ、使用者が定義する設定データをも格納する。中央処理装置110は、記憶装置120から教示装置用の動作プログラムを読み出して動作する。入力装置140は、ロボットの動作速度や動作の形態および表示の形態を設定するための操作キーを備え、使用者が操作キーを操作するとき、その入力信号を中央処理装置110に与える。中央処理装置110は、記憶装置120に格納された各種データおよび入力装置140の入力信号をもとに、表示データを生成する表示データ生成手段111と、ロボットを動作させるための動作指令およびカメラの焦点を制御するための動作指令を生成する動作指令生成手段112とを有している。中央処理装置110が生成した、表示データは表示装置130で表示し、動作指令は通信装置150を介してロボット制御装置160に送られる。ロボット制御装置160は、与えられた動作指令をもとにロボット170を動作させる。また、焦点制御装置1403は、与えられた動作指令をもとにカメラの焦点を制御する。

【0073】これにより、図13に示すような表示データを、表示装置130に表示する。

【0074】以上のようにこの実施の形態によれば、撮像装置1400は、焦点の調整機構を有するカメラ1401と、調整機構を制御する焦点制御装置1403とを有し、教示装置100は、ロボット制御装置160および撮像装置1400と通信を行う通信装置150と、通信装置150と信号を入出力する中央処理装置110と

を有するので、撮像装置1400で撮影したロボットの動いている映像を表示装置に表示することができ、使用者は表示装置130に表示される仮想のロボットを操作することで、実際のロボットを操作できる。また、撮像装置1400で撮影した映像を表示装置130に表示するとき、撮像装置1400に内蔵したカメラ1401の焦点をも操作できる。その他の構成効果は、第1の実施の形態と同様である。

【0075】この発明の第11の実施の形態を説明する。第10の実施の形態において、使用者が、入力装置に設けられたズームインキー301またはズームアウトキー302を操作するとき、操作キーの入力信号は動作指令生成手段112に与えられ設定したズーム値とカメラの焦点とが一致するように、カメラの焦点を制御するための動作指令を生成する。

【0076】表示データ生成手段111は、記憶装置120に格納された撮像データを呼び出して表示データを生成する。さらに、表示装置130は、生成された表示データを表示する。また、ズームインキー301またはズームアウトキー302を押すたびにあらかじめ設定した量でズーム値が増減するが、あらかじめ設定した時間以上に操作キー押し続ける場合は、ズーム値を増減する量を大きくすることで、使用者が目標とするズーム値にすばやく設定できるようにする。

【0077】この発明の第12の実施の形態を図15に基づいて説明する。第10の実施の形態において、ズームインキー301を操作してカメラの焦点を近づけて撮像を拡大して表示するとき、上記の(式1)および(式2)を用いて、ロボットの動作速度を自動的に設定する。

【0078】図15はこの発明の第12の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示すフローチャートである。図15に示すように、ステップ1501から処理を開始し、ステップ1502でどの操作キーが押されたかどうかを判別する。設定呼出キー304が押されたか判断されるとき、ステップ1510に移り、図7に示す設定画面700を表示装置130に表示したのち、ステップ1511に移る。設定画面700において、使用者が変化の強さ701および開始ズーム値702のそれぞれの入力ボックスに値を入力し、OKボタン710を選択するとき、ステップ1512でOKボタンが押されたか判断された結果、ステップ1513に移り、入力した各値を記憶装置120に格納して、ステップ1550に移り処理を終了する。なお、設定画面700においてキャンセルボタン720を選択するとき、ステップ1512でキャンセルボタンが押されたか判断された結果、入力した各値を無視して、ステップ1550に移り処理を終了する。

【0079】また、ステップ1502でズームインキー301またはズームアウトキー302が押されたか判断

されるとき、ステップ1503で変更しようとするのズーム値がカメラの焦点制御できる制限範囲内にあるかどうかを判別する。ズーム値が制限範囲内であると判断されるとき、ステップ1520に移る。また、ズーム値が制限範囲を越えていると判断されるとき、ステップ1550に移り処理を終了する。

【0080】ステップ1520で、操作した操作キーに対応して現在のズーム値を変更する。ステップ1520より、一方は表示データ生成手段111の内部のステップ1521でズーム値の表示1302を変更した表示データを生成したのち、ステップ1550に移り処理を終了する。一方は動作指令生成手段112の内部のステップ1530に移り、設定したズーム値とカメラの焦点とが一致するようにカメラの焦点を制御するための動作指令を生成したのち、ステップ1550に移り処理を終了する。一方はステップ1540に移り、現在のズーム値と開始ズーム値とで比較する。現在のズーム値が開始ズーム値より大きいと判断されるとき、動作指令生成手段112の内部のステップ1541に移り、あらかじめ記憶装置120に格納した変化の強さ a および開始ズーム値 b を読み出して、(式1)および(式2)を用いてロボットの動作速度を決定し、ステップ1542で動作速度を変更する指令を生成したのち、ステップ1550に移り処理を終了する。

【0081】なお、現在のズーム値が開始ズーム値より小さいと判断されるとき、ステップ1560に移り処理を終了する。なお、ステップ1503で変更しようとするズーム値がカメラの焦点制御できる制限範囲内を越えると判断される場合においても、上記の実施の形態に記載の撮像データを拡大縮小する機能をもつ表示データ生成手段111と組み合わせることで所望の倍率の画像を表示装置130に表示できるようにしてもよい。

【0082】これにより、教示点の登録において、登録したい教示点の位置へロボットをすばやく移動する過程では一定の動作速度でロボットを動作させ、またロボットの先端の位置を微調整する過程では、使用者が撮像を拡大して表示する操作にあわせて、ロボットの動作速度を遅くする。

【0083】逆に、撮像を縮小して表示する場合も同様で、ズーム値が開始ズーム値に等しくなるまでは、ロボットの動作速度を早くする。

【0084】この発明の第13の実施の形態を図16に基づいて説明する。第10の実施の形態において、使用者がロボットの動作速度を遅くするときに、図16に示す中央処理装置110が行う処理の流れにしたがい、カメラの焦点を近づけて表示装置130の撮像を自動的に拡大して表示する。

【0085】図16はこの発明の第13の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示すフローチャートである。図16に示すように、ステップ1601か

ら処理を開始し、ステップ1602でどの操作キーが押されたかどうかを判別する。設定呼出キー304が押されたと判断されるとき、ステップ1610に移り、図9に示す設定画面900を表示装置130に表示したのち、ステップ1611に移る。設定画面900において、ピッチ移動するときのズーム値(ピッチ時ズーム値)を入力し、OKボタン910を選択するとき、ステップ1612でOKボタンが押されたと判断された結果、ステップ1613に移り入力した値を記憶装置120に格納して、ステップ1680に移り処理を終了する。なお、設定画面900においてキャンセルボタン920を選択するとき、ステップ1612でキャンセルボタンが押されたと判断された結果、入力した値を無視して、ステップ1680に移り処理を終了する。

【0086】また、ステップ1602でピッチON/OFFキー303が押されたと判断されるとき、ステップ1620に移り、現在のロボットの動作形態がピッチ移動に設定されているかどうかを判別する。

【0087】ピッチ移動がオフ設定にあると判断されるとき、ステップ1630でピッチ移動をオン設定に切り替える。ステップ1630より、一方はステップ1660に移り動作形態をピッチ移動モードとする動作指令を生成し、ステップ1680に移り終了する。他方はステップ1631に移り、現在のズーム値を「一時ズーム値」として記憶装置120に格納したのち、ステップ1632であらかじめ記憶装置120に格納した「ピッチ時ズーム値」を読み出して新しいズーム値に設定し、ステップ1633に移る。

【0088】ステップ1620でピッチ移動がオン設定にあると判断されるとき、ステップ1640でピッチ移動をオフ状態に切り替える。ステップ1640より、一方はステップ1670に移り動作形態をジョグ移動モードとする動作指令を生成し、ステップ1680に移り終了する。他方はステップ1641に移り、あらかじめ記憶装置120に格納した「一時ズーム値」を読み出して新しいズーム値に設定し、ステップ1633に移る。

【0089】また、ステップ1633より、一方はズーム値の表示1302を変更した表示データを生成したのち、ステップ1680に移り処理を終了する。他方は動作指令生成手段112の内部のステップ1650に移り、設定したズーム値とカメラの焦点とが一致するように、カメラの焦点を制御するための動作指令を生成したのち、ステップ1680に移り処理を終了する。

【0090】これにより、教示点の登録において、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程では焦点を離して自動的に撮像を縮小して表示し、またロボットの先端の位置を微調整する過程では焦点を近づけて拡大して表示する。

【0091】

【発明の効果】この発明の請求項1記載のロボット装置

10

20

30

40

50

によれば、中央処理装置は、記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置の入力信号をもとに、表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能としたので、使用者が、教示装置に係る表示装置に表示されるロボットを確認しながらロボットを操作する場合に、入力装置からの入力信号を、中央処理装置に設けた表示データを生成する手段と動作指令を生成する手段とに同時に送ることにより、入力の手作業を省力化したロボットを実現する。これにより、使用者が表示と動作のいずれか一方の状態を設定するとき、他方に最適な値が自動的に設定され、使用者が操作するとの負担を極力軽減することができる。

【0092】請求項2では、ある視線方向と距離から見たロボットまたは周辺環境を立体的に表示するとき、画像の表示倍率を変更する専用の操作キーを入力装置に設けることで、表示倍率を変更する操作を少ないキー操作で行えるという効果を有する。

【0093】請求項3では、ロボットの先端の位置を微調整する過程において、表示倍率を増加させる操作キーを操作して画像を拡大して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を遅くすることで、使用者が動作速度を設定する操作を省略できるという効果を有する。

【0094】請求項4では、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程において、表示倍率を減少させる操作キーを操作して画像を縮小して表示するとき、ロボットの先端の動作速度を早くすることで、使用者が動作速度を設定する操作を省略できるという効果を有する。

【0095】請求項5では、ロボットの先端の位置を微調整する過程において、ロボットの動作速度を遅くするときに、画像を拡大して表示することで、使用者が表示の倍率を設定する操作を省略できるという効果を有する。

【0096】請求項6では、登録したい教示点の位置へロボットの先端をすばやく移動する過程において、ロボットの動作速度を早くするときに、画像を縮小して表示することで、使用者が表示の倍率を設定する操作を省略できるという効果を有する。

【0097】請求項7では、画像を拡大または縮小の表示とするときのロボットの動作速度に制限値を設けることで、使用者が不用意に表示倍率を設定した場合でも、使用者の安全性が十分確保できる動作速度の範囲内で使用できるという効果を有する。

【0098】この発明の請求項8記載のロボット装置によれば、教示装置は、ロボット制御装置および撮像装置と通信を行う通信装置と、通信装置と信号を入出力する中央処理装置とを有するので、撮像装置で撮影したロボットの動いている映像を表示装置に表示することができ、使用者は表示装置に表示される仮想のロボットを操

作することで、実際のロボットを操作できるという効果を有する。中央処理装置は、記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置の入力信号をもとに、表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令とを自動的に生成可能としたので、請求項1と同様の効果を有する。

【0099】請求項9では、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けたので、請求項2と同様の効果を有する。

【0100】請求項10では、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くするので、請求項3と同様の効果を有する。

【0101】請求項11では、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くするので、請求項4と同様の効果を有する。

【0102】請求項12では、ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示するので、請求項5と同様の効果を有する。

【0103】請求項13では、ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示するので、請求項6と同様の効果を有する。

【0104】この発明の請求項14記載のロボット装置によれば、撮像装置は、焦点の調整機構を有するカメラと、調整機構を制御する焦点制御装置とを有し、教示装置は、ロボット制御装置および撮像装置と通信を行う通信装置と、通信装置と信号を入出力する中央処理装置とを有するので、撮像装置で撮影したロボットの動いている映像を表示装置に表示することができ、使用者は表示装置に表示される仮想のロボットを操作することで、実際のロボットを操作できるという効果を有する。また、撮像装置で撮影した映像を表示装置に表示するとき、撮像装置に内蔵したカメラの焦点をも操作できるという効果を有する。また、中央処理装置は、記憶装置に格納されたロボットの動作状況を示す各種データおよび入力装置の入力信号をもとに、表示装置に表示させる画像の表示データと、ロボットを動作させるための動作指令およびカメラの焦点を制御するため焦点制御装置に与えられる動作指令とを自動的に生成可能としたので、請求項1と同様の効果を有する。

【0105】請求項15では、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設けたので、請求項2と同様の効果を有する。また、操作キーにより撮像装置に内蔵したカメラの焦点をも操作できる。

【0106】請求項16では、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、拡大表示時にはロボットの先端の動作速度を遅くするので、請求項3と同様の効果を有する。

10

20

30

40

50

【0107】請求項17では、入力装置に、表示装置で表示させる画像の表示倍率を変更する操作キーを設け、縮小表示時にはロボットの先端の動作速度を早くするので、請求項4と同様の効果を有する。

【0108】請求項18では、ロボットの動作速度を遅くする時に表示装置で表示させる画像を拡大表示するので、請求項5と同様の効果を有する。

【0109】請求項19では、ロボットの動作速度を早くする時に表示装置で表示させる画像を縮小表示するので、請求項6と同様の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態の原理を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施の形態における教示装置の外観の一例を示した正面図である。

【図3】この発明の実施の形態における教示装置の操作キー群Cを拡大した概念図である。

【図4】この発明の第1の実施の形態において表示データ生成手段が生成する表示データの一例を示した操作画面の概要図である。

【図5】この発明の第3の実施の形態においてロボットの動作速度を自動的に設定するための計算式をグラフ化した説明図である。

【図6】この発明の第3の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示したフローチャートである。

【図7】第3の実施の形態において設定画面の一例を示した概念図である。

【図8】この発明の第4の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示したフローチャートである。

【図9】第4の実施の形態において設定画面の一例を示した概念図である。

【図10】この発明の第5の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示したフローチャートである。

【図11】第5の実施の形態において設定画面の一例を示した概念図である。

【図12】この発明の第6の実施の形態の原理を示すブロック図である。

【図13】この発明の第6の実施の形態において表示データ生成手段が生成する表示データの一例を示した操作画面の概要図である。

【図14】この発明の第10の実施の形態の原理を示すブロック図である。

【図15】この発明の第12の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示すフローチャートである。

【図16】この発明の第13の実施の形態において中央処理装置が行う処理の流れを示すフローチャートである。

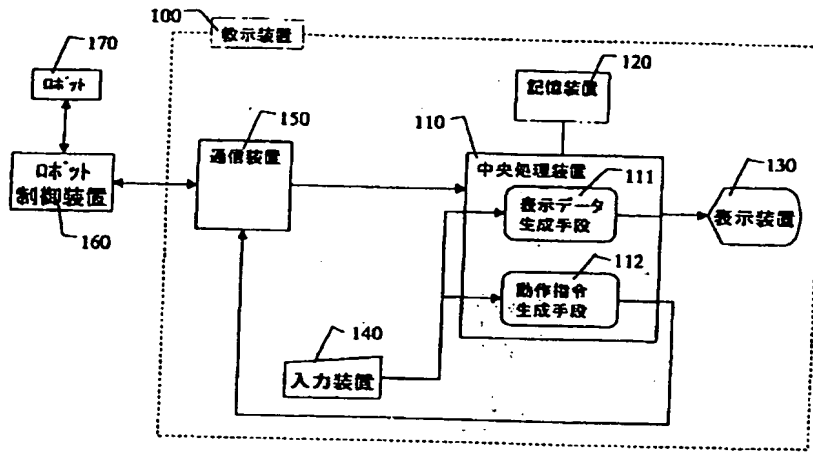
【符号の説明】

100	教示装置
110	中央処理装置
111	表示データ生成手段
112	動作指令生成手段
120	記憶装置
130	表示装置
140	入力装置
150	通信装置
160	ロボット制御装置
10 170	ロボット
201	操作モード切替スイッチ
202	プログラム起動スイッチ
203	プログラム停止スイッチ
204	サーボ電源投入スイッチ
205	サーボ電源遮断スイッチ
206	非常停止スイッチ
210	操作キー
220	ケーブル
301	ズームインキー
20 302	ズームアウトキー
303	ピッチON/OFFキー
304	設定呼出キー
305	制限速度ON/OFFキー
400	操作画面
401	教示点
402	ロボット手先
403	移動方向ベクトル
404	ロボットのアーム形状
405	ワークの形状
30 406	ズーム値
407	ロボットの動作速度
408	ピッチ移動の設定状態
407	制限速度の設定状態
601	ステップ(a1)
602	ステップ(a2)
610	ステップ(a3)
611	ステップ(a4)
612	ステップ(a5)
613	ステップ(a6)
40 620	ステップ(a7)
621	ステップ(a8)
630	ステップ(a9)
631	ステップ(a10)
632	ステップ(a11)
640	ステップ(a12)
700	設定画面
701	変化の強さの入力ボックス
702	開始ズーム値の入力ボックス
710	OKボタン
50 720	キャンセルボタン

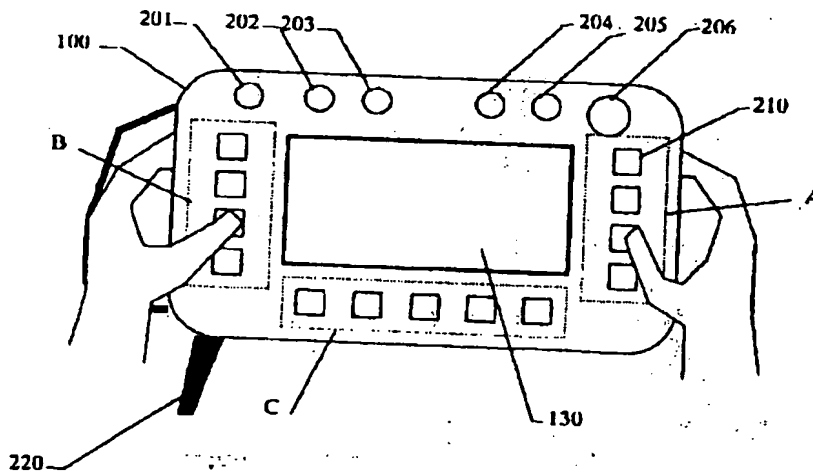
801 ステップ(b1)
 802 ステップ(b2)
 810 ステップ(b3)
 811 ステップ(b4)
 812 ステップ(b5)
 813 ステップ(b6)
 820 ステップ(b7)
 830 ステップ(b8)
 831 ステップ(b9)
 832 ステップ(b10)
 833 ステップ(b11)
 840 ステップ(b12)
 841 ステップ(b13)
 850 ステップ(b14)
 860 ステップ(b15)
 870 ステップ(b16)
 900 設定画面
 901 ピッチ時ズーム値の入力ボックス
 910 OKボタン
 920 キャンセルボタン
 1001 ステップ(c1)
 1002 ステップ(c2)
 1010 ステップ(c3)
 1011 ステップ(c4)
 1012 ステップ(c5)
 1013 ステップ(c6)
 1020 ステップ(c7)
 1021 ステップ(c8)
 1022 ステップ(c9)
 1023 ステップ(c10)
 1024 ステップ(c11)
 1030 ステップ(e12)
 1031 ステップ(e13)
 1040 ステップ(c14)
 1041 ステップ(c15)
 1042 ステップ(c16)
 1050 ステップ(c17)
 1100 設定画面
 1101 変化の強さの入力ボックス
 1102 開始ズーム値の入力ボックス
 1103 制限速度の入力ボックス
 1110 OKボタン
 1120 キャンセルボタン
 1200 撮像装置

1201 カメラ
 1202 画換処理装置
 1300 操作画面
 1301 撮像装置から入力された撮像
 1302 ズーム値
 1303 ロボットの動作速度
 1304 ピッチ移動の設定状態
 1305 制限速度の設定状態
 1400 撮像装置
 10 1401 カメラ
 1402 画像処理装置
 1403 焦点制御装置
 1501 ステップ(d1)
 1502 ステップ(d2)
 1503 ステップ(d3)
 1510 ステップ(d4)
 1511 ステップ(d5)
 1512 ステップ(d6)
 1513 ステップ(d7)
 20 1520 ステップ(d8)
 1521 ステップ(d9)
 1530 ステップ(d10)
 1540 ステップ(d11)
 1541 ステップ(d12)
 1542 ステップ(d13)
 1550 ステップ(d14)
 1601 ステップ(e1)
 1602 ステップ(e2)
 1610 ステップ(e3)
 30 1611 ステップ(e4)
 1612 ステップ(e5)
 1613 ステップ(e6)
 1620 ステップ(e7)
 1630 ステップ(e8)
 1631 ステップ(e9)
 1632 ステップ(e10)
 1633 ステップ(e11)
 1634 ステップ(e12)
 1640 ステップ(e13)
 40 1641 ステップ(e14)
 1650 ステップ(e15)
 1660 ステップ(e16)
 1670 ステップ(e17)
 1680 ステップ(e18)

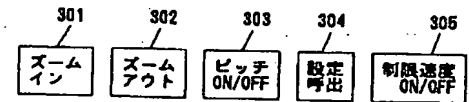
【図1】



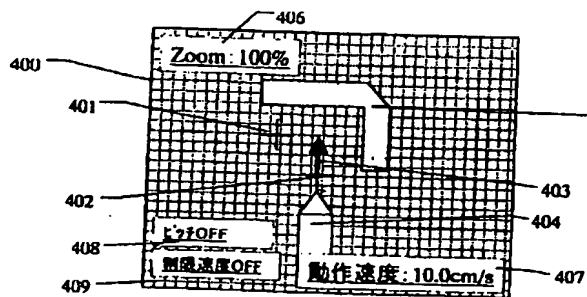
【図2】



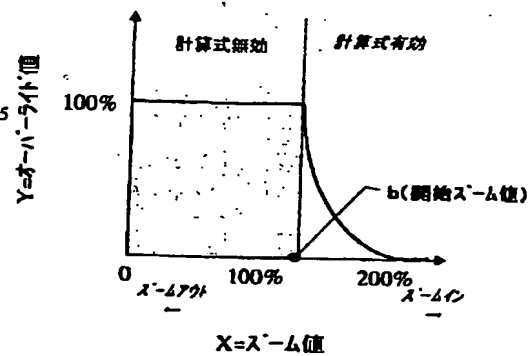
【図3】



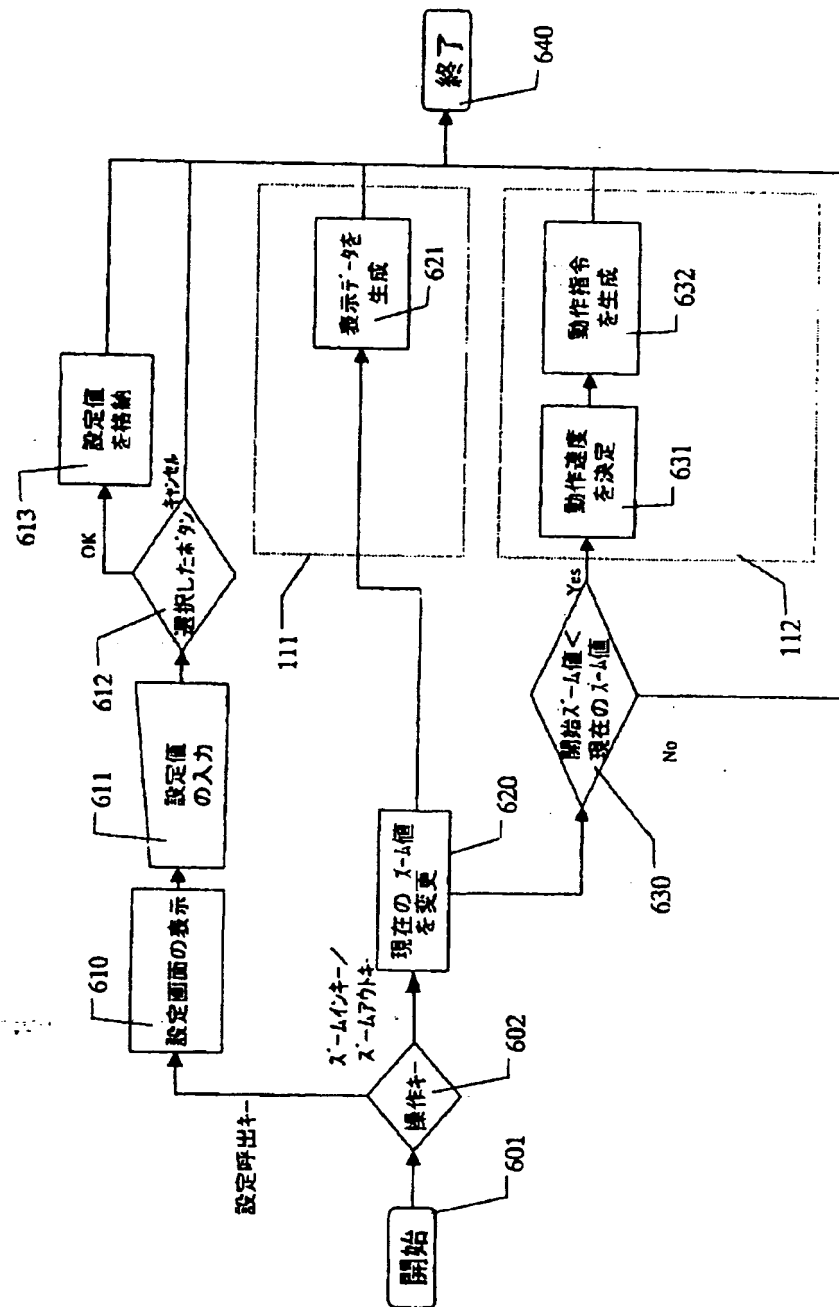
【図4】



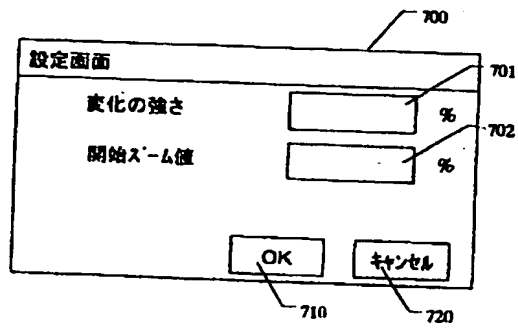
【図5】



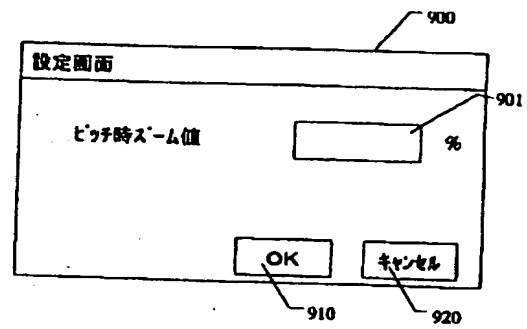
【図6】



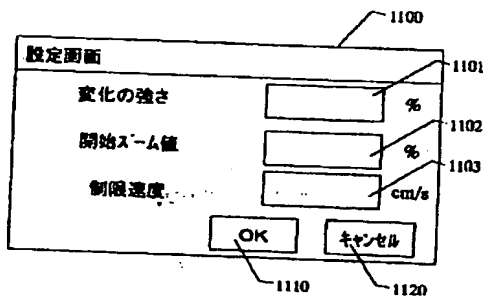
【図7】



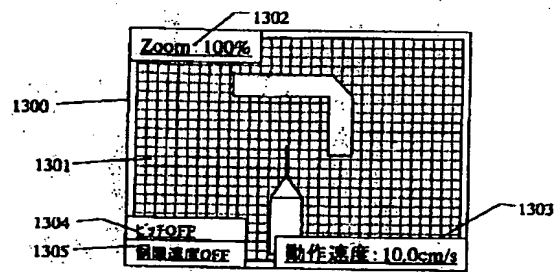
【図9】



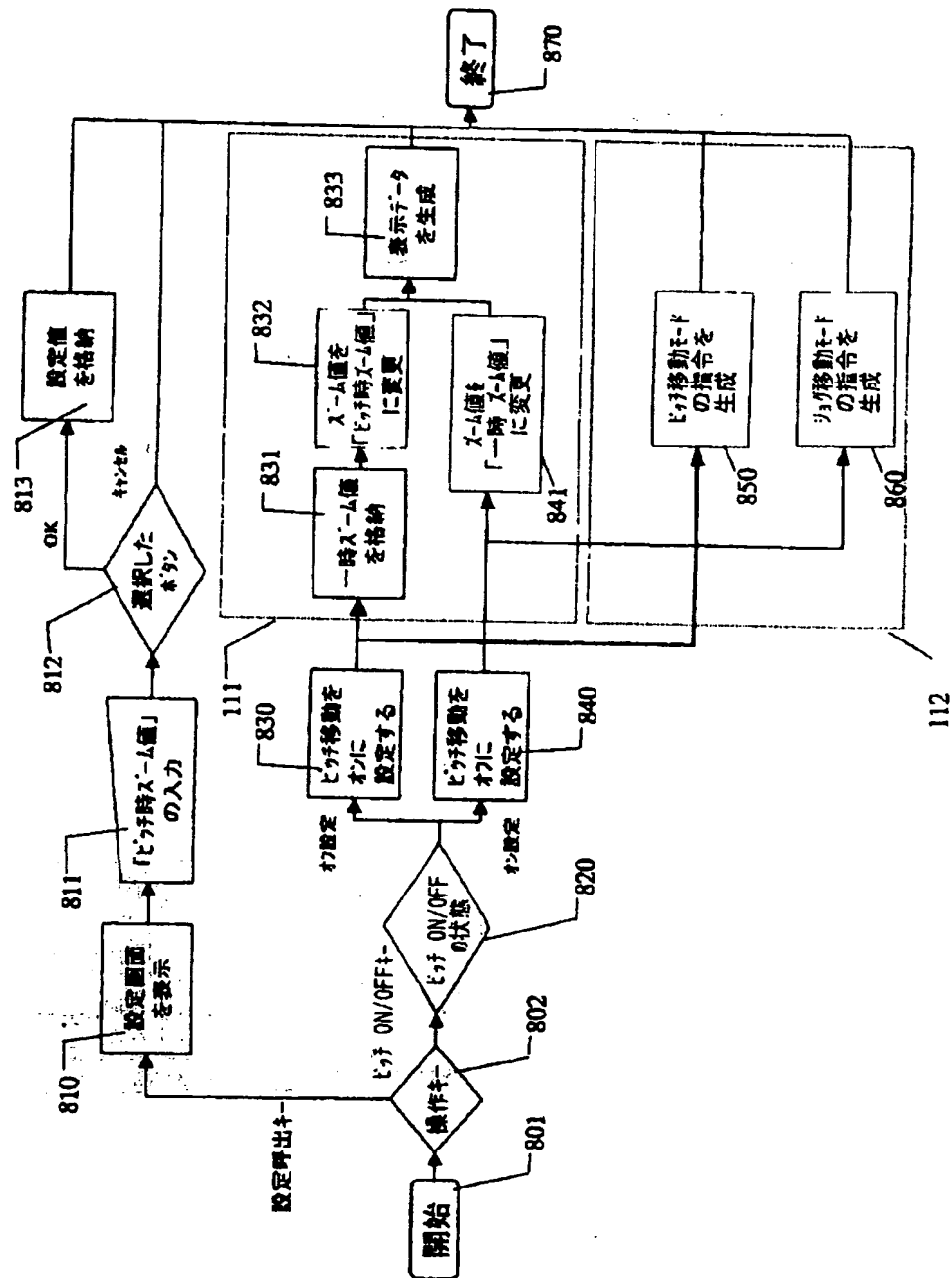
【図11】



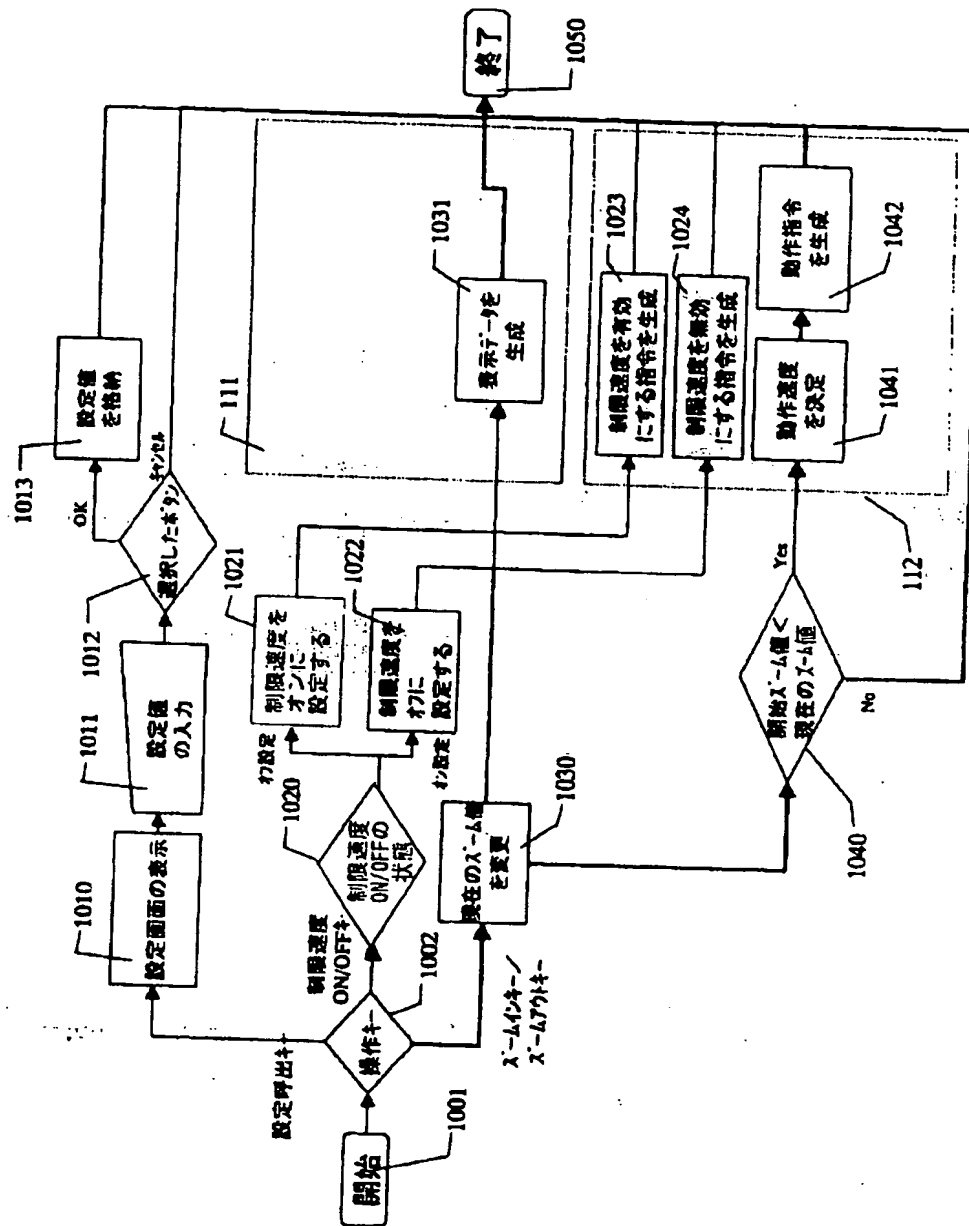
【図13】



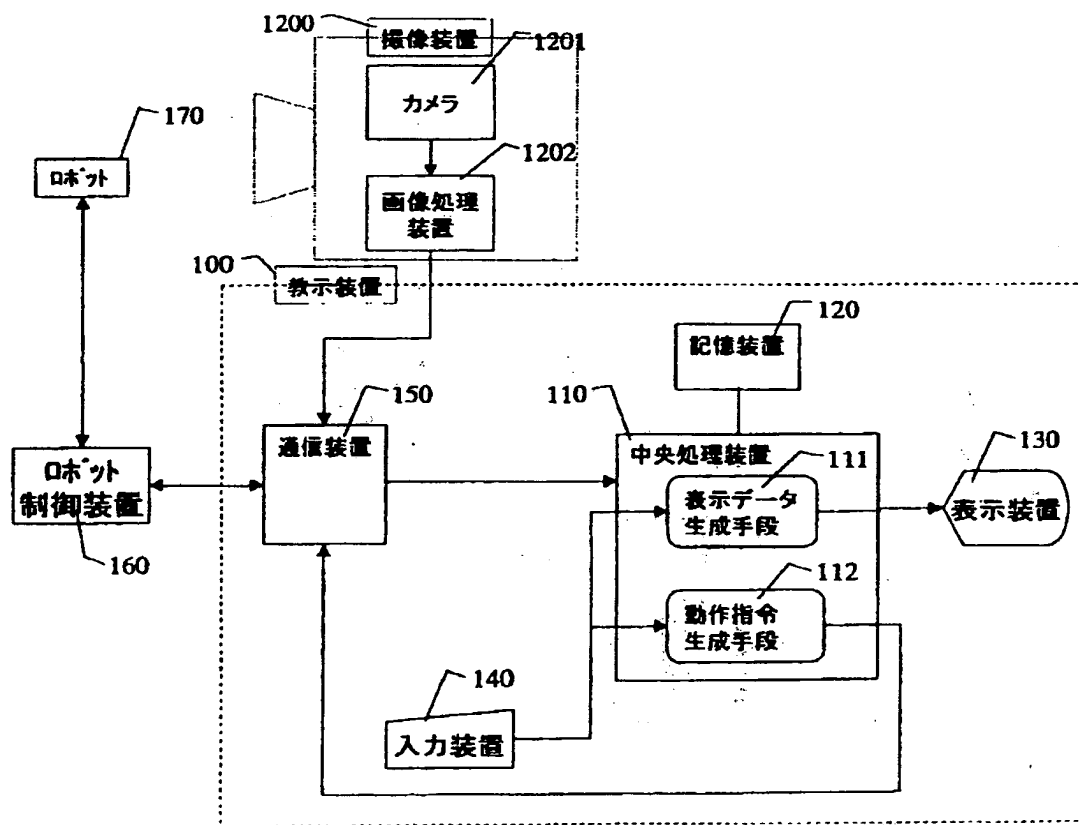
【図8】



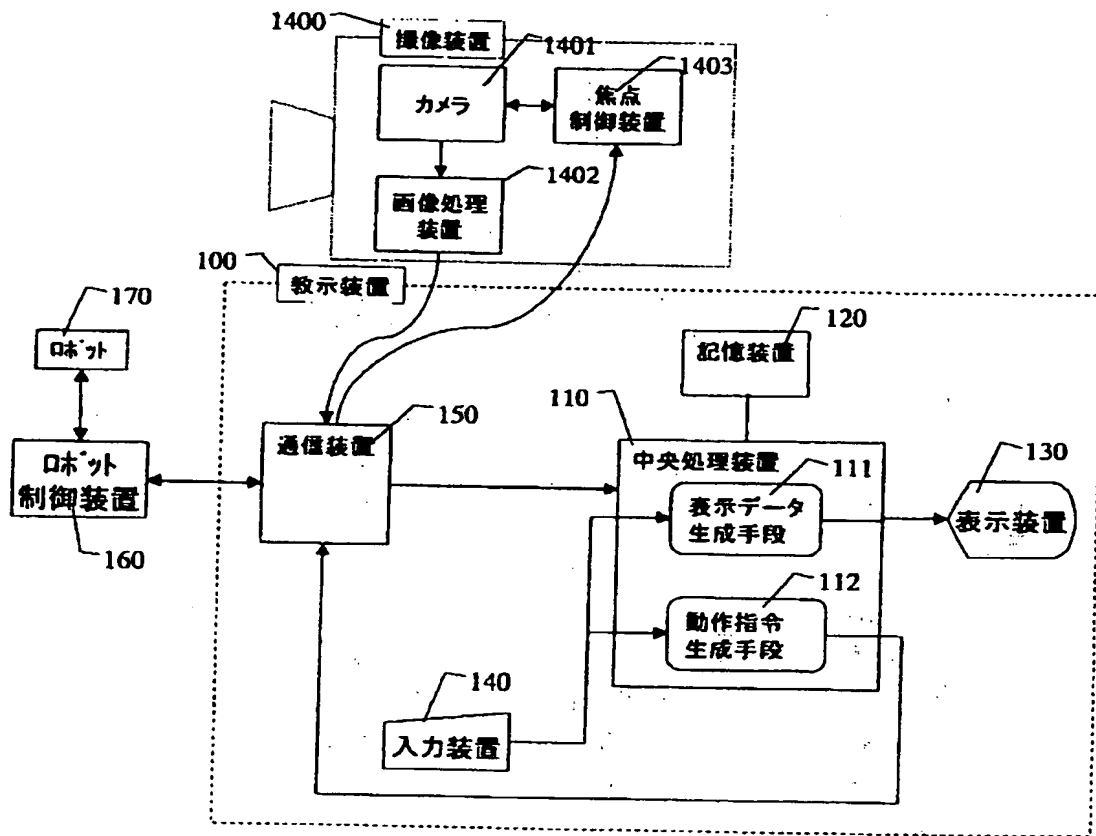
【図10】



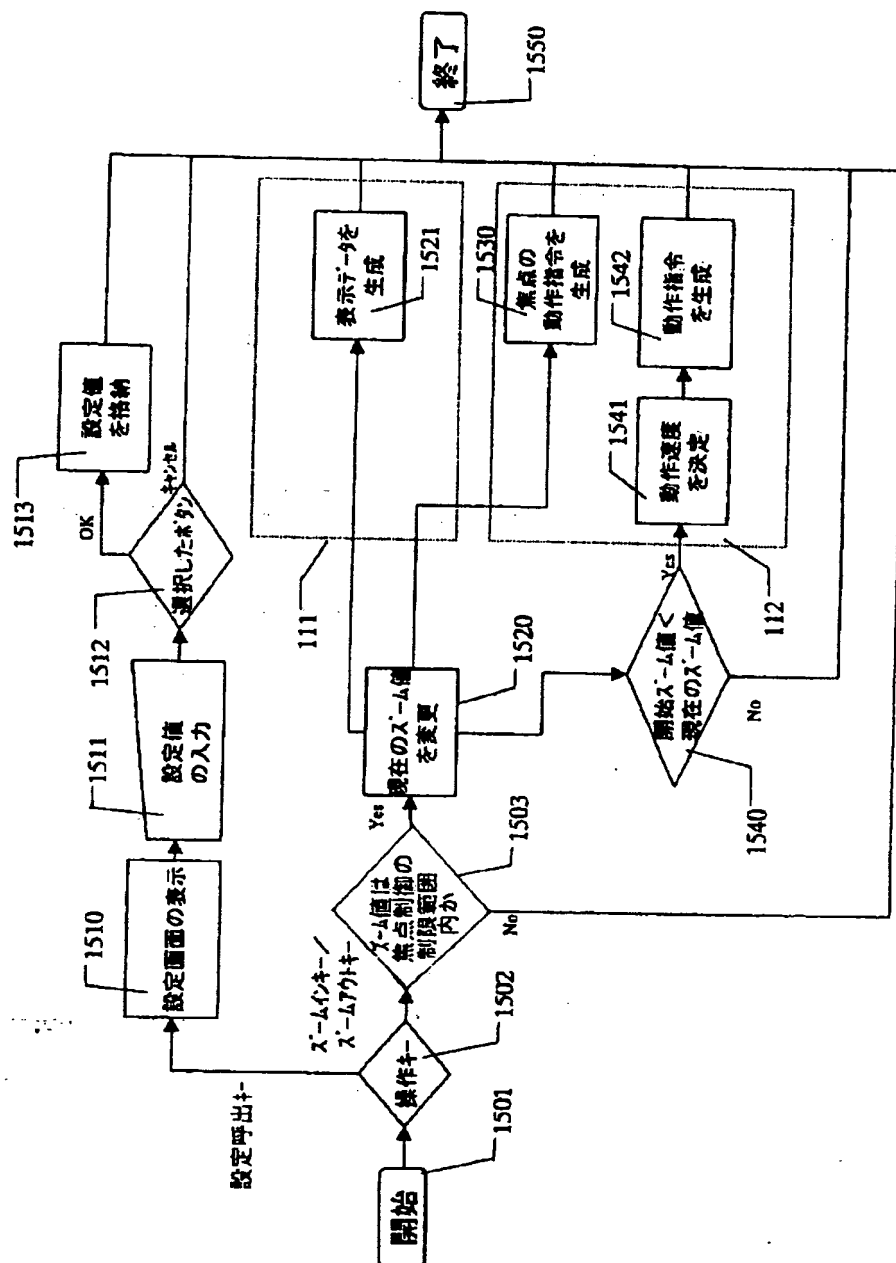
【図12】



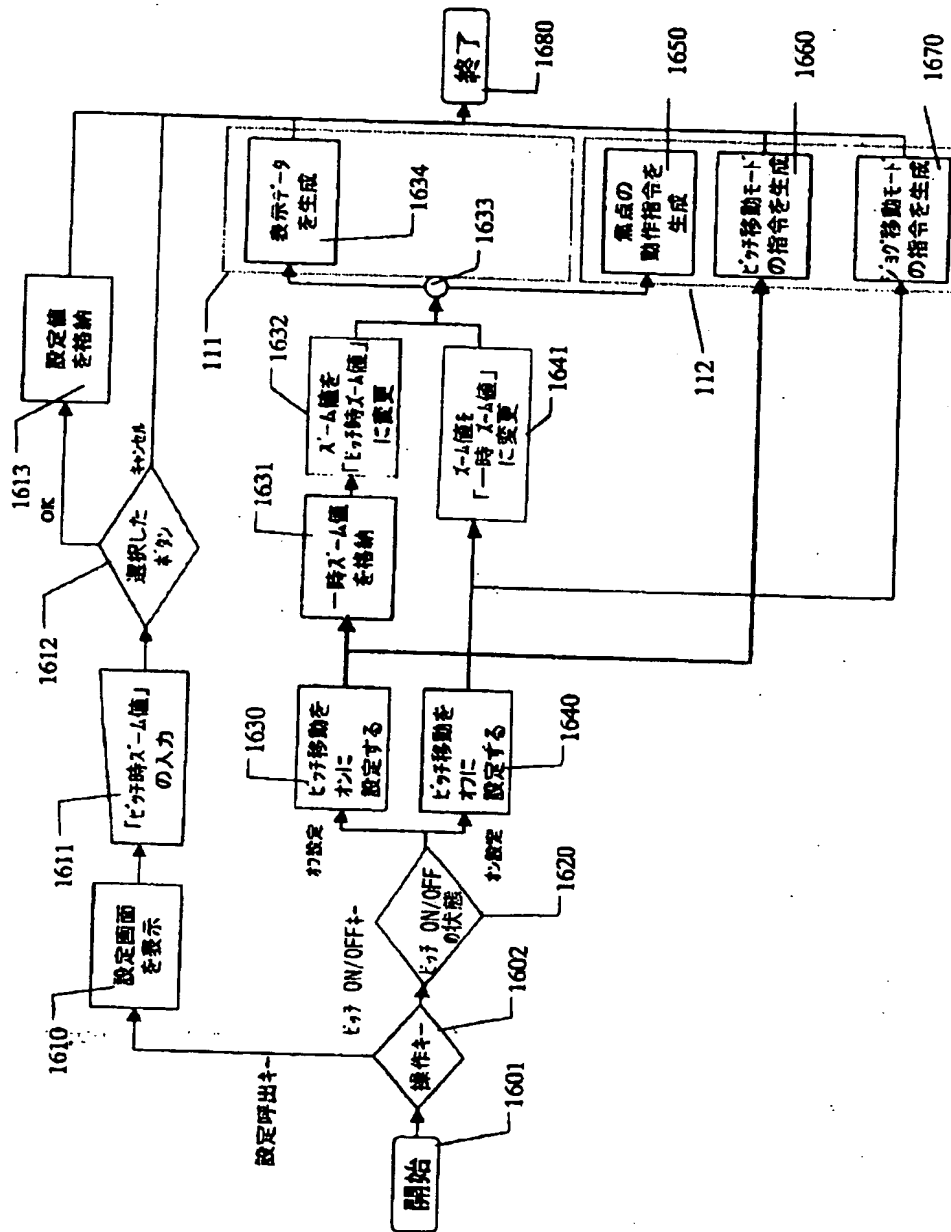
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3F059 AA11 BC07 BC09 DB04 FA03
FB12 FC14
5E501 AC02 AC37 BA05 CA02 CB02
CB14 EA02 EB05 FA03 FA13
FA14 FA27 FB04
5H269 AB33 QC02 QD01 QD02 QE03
SA08